

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shin-ichi TAKATA

Serial No.: 10/815,306

Group Art Unit:

Filed: April 1, 2004

Examiner:

For: IMAGE FORMING APPARATUS AND IMAGE FORMING METHOD

Certificate of Mailing

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

Date: 04/29/04

By: [Signature]

Marc A. Rossi

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2003 - 099498

April 2, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

Date

04/29/04

[Signature]
Marc A. Rossi

Registration No. 31,923

Attorney Docket: CANO:133

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 日

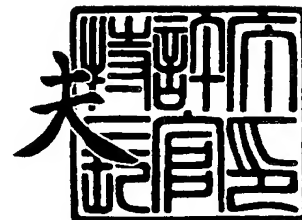
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 4 9 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 9 4 9 8]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2 0 0 4 年 4 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 252692

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/04 116

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 ▲高▼田 慎一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値を前記セグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加減算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、前記セグメント毎に順次生成していく画像クロック生成手段と、

前記主走査ラインの始端を検出する始端検出手段と、

前記主走査ラインの終端を検出する終端検出手段と、

前記終端検出手段による前記終端の検出時機と前記画像クロック生成手段による最終セグメントの最終画像クロック信号の生成時機との位相差を検出する位相差検出手段と、

少なくとも前記始端検出手段による始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントを除いた各セグメントの前記変調係数を、前記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて補正する補正手段と、

を含む光学走査ユニットを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザ光（画像光）の ON/OFF を制御するための画像クロック信号の周波数（以下、レーザ駆動周波数という）を制御する画像形成装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真方式を採用したプリンタ、複写機等の画像形成装置では、光学走査ユニットにより、画像データ（濃度）を反映したレーザ光で感光体を露光走査する

ことにより感光体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像器によりトナー像として現像している。

【0003】

従来の光学走査ユニットの一例を図4に示す。

【0004】

この光学走査ユニットにおいては、形成する画像の解像度に応じた画像クロック信号に基づいて、レーザ光源101からレーザ光が出射され、出射されたレーザ光は、一定の角速度で回転するポリゴンミラー102にて偏向され、 $f-\theta$ レンズ103、反射ミラー104を介して感光体105に照射される。

【0005】

この際、一定の角速度で回転するポリゴンミラー102と $f-\theta$ レンズ103の作用により、感光体105上の矢印の方向（主走査方向）にレーザ光が等速で照射される。すなわち、ポリゴンミラー102は、感光体105の中央部と対向する位置に配置されている関係で、 $f-\theta$ レンズ103が無い場合、レーザ光の光路長は、感光体105の中央部に比べて端部の方が長くなるため、主走査速度は、感光体105の端部の方が中央部よりも速くなる。

【0006】

そこで、 $f-\theta$ レンズ103は、ポリゴンミラー102により偏向されたレーザ光の感光体105までの光路長差による感光体105に対する主走査速度の差を補正し、主走査速度を一定にするように作用する。

【0007】

しかしながら、 $f-\theta$ レンズ103の特性のばらつき、レーザ光の波長のばらつき、ポリゴンミラー102の回転速度むら、環境温度等による $f-\theta$ レンズ103の特性変動等の要因により、感光体105に対するレーザ光の主走査速度を常に一定に保つのは困難であり、感光体105に形成される静電潜像のドット位置が微妙にずれ、画像ひずみ、色ずれ、色むら等は発生する場合があった。

【0008】

これらを解決する方法として、 $f-\theta$ レンズの特性に応じ、定期的に異なる周波数でレーザ光を駆動する方法や、感光体上の主走査終了位置を検出し、所望の

タイミングとのずれ量に応じて、レーザ駆動周波数を一律に変調する方法等が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の方法においては、主走査ラインの各位置での主走査速度を平均化して所望の主走査速度にすることはできるが、主走査ラインの各位置での主走査速度を任意に変更することはできないため、各画素単位で考えた場合、静電潜像のドットを適正な位置に形成することができなかった。

【0010】

また、レーザ駆動周波数を一律に変調する方法においては、主走査開始位置から画像書き出し位置までの周波数も変調されるため、画像書き出し位置がずれる場合があった。

【0011】

本発明は、このような従来技術の問題に鑑みてなされたもので、その課題は、 $f-\theta$ レンズの特性ばらつき、レーザ光の波長ばらつき、ポリゴンミラーの回転速度むら、環境温度等による $f-\theta$ レンズ特性の変動等に左右されることなく、主走査ライン上の全ての位置で適正な速度で主走査し得る画像形成装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像形成装置は、感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値を前記セグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、前記セグメント毎に順次生成していく画像クロック生成手段と、前記主走査ラインの始端を検出する始端検出手段と、前記主走査ラインの終端を検出する終端検出手段と、前記終端検出手段による前記終端の検出時機と前記画像クロック生成手段による最終セグメントの最終画像クロック信号の生成時機との位相差を検出する位相差検出手

段と、少なくとも前記始端検出手段による始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントを除いた各セグメントの前記変調係数を、前記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて補正する補正手段とを含む光学走査ユニットを有している。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0014】

図1は本発明の実施の形態に係る画像形成装置の光学走査ユニットの概略構成を示す図である。

【0015】

光学走査ユニットは、レーザ駆動回路135、レーザユニット136を有している。レーザユニット136は、不示図の半導体レーザ発信器及びコリメートレンズを有している。レーザ駆動回路135は、画像データの解像度に応じた周波数の画像クロック信号に基づいてレーザ光を出射するように、レーザユニット136を駆動制御する。なお、レーザ駆動回路135は、上記の画像クロック信号を生成する画像クロック生成部を有している。

【0016】

レーザユニット136から出射されたレーザ光は、シリンドリカルレンズ137により平行ビームに変換されてポリゴンミラー138に入射される。このポリゴンミラー138は、スキャナモータユニット139によって等角速度で回転されているので、ポリゴンミラー138に入射されたレーザビームは、ポリゴンミラー138の回転に伴って偏光される。

【0017】

この偏向されたレーザビームは、 $f-\theta$ レンズ140により、さらに、感光ドラム142の回転方向と直角方向（主走査方向）に等速運動するように偏光され、反射ミラー141にて反射されて、感光ドラム142に照射され、感光ドラム142上に静電潜像が形成される。この静電潜像は、図示省略した現像器、転写器、定着器により、それぞれ、トナー像として現像され、記録用紙に転写、定着

される。

【0018】

レーザビームが感光ドラム142に照射され始めた初期の段階において、レーザビームは、始端ビームセンサ143に受光される（図1のL1参照）。この始端ビームセンサ143は、各主走査時の画像書き出しタイミングの基準信号〔後述する始端BD（Beam Detect）信号34〕を生成するものであり、始端ビームセンサ143によりレーザビームが検出された時点から所定数の画像クロック信号（始端付加クロック信号）が出力された段階で、有効画像領域となる。この有効画像領域の範囲内において、画像データにより変調されたレーザビームL2が感光ドラム142に照射され、画像書き出しが行われる。

【0019】

有効画像領域に対応する画像クロック信号を出力した後、所定数の画像クロック信号（終端付加クロック信号）の出力中、又は出力後に、レーザビームは、終端ビームセンサ144に受光される（L3参照）。この終端ビームセンサ144は、後述する終端BD（Beam Detect）信号37を生成するものであり、この終端BD信号37は、始端BD信号34と共に、後述する位相補正係数38（m）を算出するのに利用される。

【0020】

図2は、レーザ駆動回路135内の画像クロック生成部の構成を示すブロック図である。この画像クロック生成部は、レーザユニット136から出射されるレーザ光（画像光）をON/OFF制御するための画像クロック信号を生成するものであり、本実施形態では予め設定された基準クロック信号の周波数を変調して出力することにより、主走査ライン上の全ての位置で正確な速度で主走査できるような画像クロック信号を生成している。

【0021】

図2において、基準クロック発生部20は、画像形成速度、画像データの解像度等に応じて予め設定された周波数の基準クロック信号21を発生し、補助クロック発生回路26、位相比較部36に出力する。

【0022】

変調係数設定レジスタ 22 は、基準クロック信号 21 の周期を変調するための変調係数 24 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、...) を、後述のセグメント毎にテーブル化して格納しており、後述するセグメント遷移信号 23 が入力される毎に、変調係数 24 ($\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、...) を 1 つずつ補助クロック発生回路 26 に出力する。

【0023】

補助クロック発生回路 26 には、上記基準クロック信号 21、変調係数 24 の他に、後述する補正係数 25 が入力される。補助クロック発生回路 26 は、これら入力信号、係数に基づいて補助クロック信号 27 を発生し、変調クロック発生回路 35 に出力する。例えば、基準クロック信号 21 の周期を τ_{ref} 、変調係数 24 を α 、補正係数 25 を n とすると、補助クロック信号 27 の周期 $\Delta \tau$ は、数式 1 のように表される。

【0024】

【数 1】

$$\Delta \tau = \alpha \cdot n \cdot \tau_{ref}$$

ここで、変調係数 24 (α) は、本画像クロック生成部（厳密には変調クロック発生回路 35）から出力される画像クロック信号 40 の周期より、補助クロック信号 27 の周期 $\Delta \tau$ が十分に短くなるように設定されている。

【0025】

初期周期設定レジスタ 28 は、本画像クロック生成部から出力する画像クロック信号 40 の周期の初期値 29 を設定する。

【0026】

画素数設定レジスタ 32 には、1 つの主走査ラインを分割してセグメント化する場合の 1 セグメント当たりの画素数が設定されており、その画素数設定値 33 は、変調クロック制御回路 30 により取得される。なお、本実施形態では、上記の説明から推測できるように、各セグメントの画素数は同数であり各セグメントは同一サイズとなっているが、セグメント毎に異なる画素数を設定し、各セグメントのサイズが異なるようにしてもよい。

【0027】

変調クロック制御回路 30 は、画素数設定レジスタ 32 に設定された画素数設

定値 33 に基づいて主走査ラインを複数のセグメントに分割し、変調クロック発生回路 35 から出力する画像クロック信号 40 の周期が各セグメント間で一定となるように、変調クロック発生回路 35 を制御する。

【0028】

また、変調クロック制御回路 30 は、各セグメントに係る画素数分の画像クロック信号 40 が変調クロック発生回路 35 から出力される毎に、セグメント遷移信号 23 を変倍係数設定レジスタ 22 と位相補正判定部 39 に出力する。さらに、変調クロック制御回路 30 は、最終セグメントの最終画素に係る画像クロック信号 40 が変調クロック発生回路 35 から出力されるタイミングで、最終セグメントの終了信号 31 を位相比較部 36 に出力する。

【0029】

なお、始端ビームセンサ 143 から出力された始端 BD 信号 34 は、変調クロック制御回路 30 と位相比較部 36 に入力され、終端ビームセンサ 144 から出力された終端 BD 信号 37 は、位相比較部 36 に入力される。

【0030】

変調クロック制御回路 30 は、始端 BD 信号 34 が入力されると、変調クロック発生回路 35 を制御して、最初のセグメント（セグメント 0）では、初期周期 29（ τ_{vdo} ）の画像クロック信号 40 を出力させる。変調クロック制御回路 30 は、変調クロック発生回路 35 を制御して、次のセグメント（セグメント 1）では、補助クロック信号 27 と初期周期 29（ τ_{vdo} ）に基づいて、数式 2 で表される周期を有する画像クロック信号 40（変調クロック信号 $\Delta T1$ ）を生成・出力させる。

【0031】

【数 2】

$$\Delta T1 = \tau_{vdo} + \alpha 1 \cdot n \cdot \tau_{ref}$$

同様に、変調クロック制御回路 30 は、次のセグメント（セグメント 2）では、補助クロック信号 27 と初期周期 29（ τ_{vdo} ）に基づいて、数式 3 で表される周期を有する画像クロック信号 40（変調クロック信号 $\Delta T1$ ）を生成・出力するように、変調クロック発生回路 35 を制御する。

【0032】

【数3】

$$\Delta T2 = \tau v d o + \alpha 1 \cdot n \cdot \tau r e f + \alpha 2 \cdot n \cdot \tau r e f$$

以下、同様に、セグメント毎に、初期周期29 ($\tau v d o$) に対して補助クロック信号27の周期 $\Delta \tau$ ($\alpha \cdot n \cdot \tau r e f$) が順次加減された変調クロック信号 ΔT が、画像クロック信号40として生成・出力されていく。換言すれば、複数の周期を有する画像クロック信号40が1主走査ライン内で生成・出力されていく。

【0033】

位相比較部36は、始端BD信号34が入力されたタイミングで、基準クロック信号21のカウントを開始し、終端BD信号37が入力される迄のカウント値($c n t 1$)と、最終セグメントの終了信号31が入力される迄のカウント値($c n t 2$)に基づいて、位相補正係数38 (m)を数式4により算出し、位相補正判定部39に出力する。

【0034】

【数4】

$$\text{位相補正係数 } m = c n t 1 / c n t 2$$

位相補正判定部39は、変調クロック制御回路30から入力されるセグメント遷移信号23をカウントして、予め決められたセグメントNo. であるか否かを判定することにより、変調クロック発生回路35から現在出力中の画像クロック信号40が、始端付加クロック信号に係るセグメントであるか否かを判定し、始端付加クロック信号に係るセグメントでなければ、入力された位相補正係数38 (m)を、そのまま補正係数25 (n)として補助クロック発生回路26に出力する。一方、始端付加クロックに係るセグメントであれば、補正係数25 (n)に基づく位相補正を実質的に実行しないようにするべく、補正係数25 (n)として、「1」を補助クロック発生回路26に出力する。

【0035】

これまでに説明したセグメントと、各セグメントに係る画像クロック信号の周期との関係、及び始端BD信号、終端BD信号との関係を、図3に示す。

【0036】

次に、上記のように構成された画像クロック生成部の動作、及び作用を説明する。なお、以下の説明では、セグメント当りの画素数は X 、セグメント数は $Y-1$ であり、始端付加クロック数は X （すなわち、セグメント0は、始端付加クロックに係るセグメント）、終端付加クロック数は X （すなわち、セグメント Y は、始端付加クロックに係るセグメント）であるものとする。

【0037】

変調係数設定レジスタ22には、 $f-\theta$ レンズの特性、レーザ波長に応じて、予めセグメント1からセグメント Y までの各変調係数（ $\alpha_1 \sim \alpha_Y$ ）が設定されている。そして、画像クロック生成部は、これら変調係数（ $\alpha_1 \sim \alpha_Y$ ）を用いて周波数変調を行った画像クロック信号を生成するため、画像形成装置を購入した段階では、一般に、感光体142をレーザビームにより露光走査する際の各主走査ライン上の全ての位置において、正確な速度で主走査を行うことができる状態にある。

【0038】

しかしながら、画像形成装置を使用しているうちに、ポリゴンミラー138の回転速度むら、環境温度変化等による $f-\theta$ レンズ140の特性変動が生じ、主走査速度が変動する場合がある。このため、画像クロック生成部は、以下のように、1主走査毎に終端BD信号37と最終セグメントの終了信号31との位相を比較し、その位相差に基づいて変調係数 α を更に補正する①から③の動作を繰り返す。すなわち、

①始端BD信号34が入力された段階で、基準クロック信号21のカウントを開始する。

②画像クロック信号出力中は、画像クロック生成部により、セグメント毎に異なる（又は等しい）周波数の画素クロック信号40が、予め設定された各セグメント毎の変調係数（ $\alpha_1 \sim \alpha_Y$ ）と直前の主走査時に算出された全セグメント共通の補正係数25（ n ）に応じて出力される。但し、始端付加クロック信号を出力するセグメント0においては、 $n=1$ として位相補正制御は行われず。

③始端BD信号34の入力から終端BD信号37の入力までの基準クロック信号

21のカウンタ値(c n t 1)と、始端BD信号34の入力から最終セグメントYの終了信号31の入力までの基準クロック信号21のカウンタ値(c n t 2)から、位相補正係数 m ($m = c n t 1 / c n t 2$)を算出し、次の主走査時の補正係数(n)とする。

【0039】

なお、通常、主走査速度の変動がない場合には、終端BD信号37とセグメントYの終了信号31の位相は一致するため、補正係数(n)は「1」となり、位相補正制御は実質的には行われず。逆に、主走査速度が変動したために、終端BD信号37とセグメントYの終了信号31の位相が一致しない場合には、次の主走査における終端B信号とセグメントYの終了信号31の位相が一致するように(すなわち、上記両信号の位相差が可及的に少なくなって主走査速度が一定になるように)位相補正制御が行われる。

【0040】

なお、次の画像に係る先頭の主走査ラインを露光走査する際には、直前の画像に係る最終の主走査ラインを露光走査する際に算出された位相補正係数38(m)を用いて位相補正を行う。

【0041】

このように、レーザ走査区間(主走査ライン)を複数のセグメントに分割し、セグメント毎に $f-\theta$ レンズの特性ばらつき、レーザ波長のばらつきに応じた変調係数を設定し、この変調係数で基準クロック信号を変調することにより、セグメント毎に $f-\theta$ レンズの特性ばらつき、レーザ波長のばらつきに左右されることがなく、主走査ラインの全ての位置で適正な速度で主走査を行うことが可能となる。

【0042】

また、1主走査毎に、終端BD信号と最終セグメントの終了信号の位相差から次走査のための位相補正係数を算出し、この位相補正係数によりセグメント毎の変調係数をさらに補正することにより、ポリゴンミラーの回転速度むら、環境温度等による $f-\theta$ レンズの特性変動等に左右されることがなく、適正な速度で主走査を行うことが可能である。

【0043】

さらに、始端BD信号から有効画像領域までのセグメントは、位相補正を行わないため、画像書き出し位置がずれることはない。

【0044】

[実施形態の応用変形例]

なお、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、例えば、終端付加クロック信号に係るセグメントも位相補正の対象にしているが、終端付加クロック信号の数が多の場合等においては、始端付加クロック信号に係るセグメント、及び終端付加クロック信号に係るセグメントを除いた有効画像領域のみを位相補正の対象にしてもよい。

【0045】

また、上記実施形態においては、位相比較部で、始端BD信号から最終セグメントの終了信号までの基準クロック信号のカウント値と、始端BD信号から終端BD信号までの基準クロック信号のカウント値を比較して、位相補正係数を簡易的に算出しているが、セグメントNo. から始端付加クロック信号の終了を検出し、その検出に係るセグメントの次のセグメントから、最終セグメントの終了信号までの基準クロック信号のカウント値と、終端BD信号までの基準クロック信号のカウント値を比較して、より高精度に位相補正係数を算出することも可能である。

【0046】

また、上記実施形態においては、1ラインの主走査を行う毎に位相補正係数を算出し、この位相補正係数に基づいて次のラインの主走査時の位相補正を行っているが、例えば、奇数のラインNo. の主走査ラインだけ位相補正係数を算出する、1ライン、5ライン、10ライン、…だけ位相補正係数を算出するといったように、所定数（1枚の画像に係る全走査ライン数より少ないライン数）の主走査ラインの間隔で位相補正係数を算出することも可能である。

【0047】

この場合、次の位相補正係数が算出されるまでの間は、前回算出された位相補正係数を用いて位相補正を行うこととなる。なお、次の画像に係る先頭の主走査

ラインを露光走査する際には、直前の画像を形成する際に最後に検出された位相補正係数を用いて変調係数を補正することにより、次の画像に係る先頭の主走査ラインにおいても主走査速度の適正化を図ることが望ましい。

【0048】

また、1枚の画像を形成する毎に位相補正係数を算出することも可能である。この場合、各画像の先頭の主走査ラインを露光走査する際に位相補正係数を算出し、この位相補正係数に基づいて当該画像の2ライン目以降、及び次の画像の先頭ラインでの位相補正を行うのが望ましい。

【0049】

また、例えば1画像目、3画像目、5画像目、…といったように、所定枚数の画像の間隔で、それぞれ先頭の主走査ラインを露光走査する際に位相補正係数を算出することも可能である。この場合、次の位相補正係数が算出されるまでの画像形成時には、前回算出された位相補正係数に基づいて位相補正を行うこととなる。なお、次の位相補正係数を算出する画像の先頭の主走査ラインを露光走査する際には、今まで用いた位相補正係数を引き続いて用いて位相補正を行うのが望ましい。

【0050】

また、上記の実施形態、及び各応用変形例において、1枚目の画像を形成する場合は、特別に非有効画像領域として先頭に主走査ラインを付加し、当該付加に係る主走査ラインを露光走査する際に位相補正係数を算出し、当該位相補正係数に基づいて有効画像領域の最初の主走査ラインでの位相補正を行うことも可能である。

【0051】

さらに、カラー画像形成装置のように複数の光学走査ユニットを有する場合に、これら各光学走査ユニットを上記実施形態、応用変形例のように構成することも可能である。この場合、例えば、カラー画像を形成する場合は、各色に対応する複数の光学走査ユニットにおいて上記実施形態、応用変形例に係る機能を実行させ、白黒画像を形成する場合は、白黒に係る光学走査ユニットだけ上記実施形態、応用変形例に係る機能を実行させればよい。

【0052】

以下、本発明の要点を総括する。

【0053】

〔実施形態1〕 感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値を前記セグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加減算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、前記セグメント毎に順次生成していく画像クロック生成手段と、

前記主走査ラインの始端を検出する始端検出手段と、

前記主走査ラインの終端を検出する終端検出手段と、

前記終端検出手段による前記終端の検出時機と前記画像クロック生成手段による最終セグメントの最終画像クロック信号の生成時機との位相差を検出する位相差検出手段と、

少なくとも前記始端検出手段による始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントを除いた各セグメントの前記変調係数を、前記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて補正する補正手段と、

を含む光学走査ユニットを有することを特徴とする画像形成装置。

【0054】

〔実施形態2〕 感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値を前記セグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加減算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、前記セグメント毎に順次生成していく画像クロック生成手段と、

前記主走査ラインの始端を検出する始端検出手段と、

前記主走査ラインの終端を検出する終端検出手段と、

前記終端検出手段による前記終端の検出時機と前記画像クロック生成手段によ

る最終セグメントの最終画像クロック信号の生成時機との位相差を検出する位相差検出手段と、

前記始端検出手段による始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントと、前記終端検出手段による終端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントとを除いた各セグメントの前記変調係数を、前記位相差検出手段により検出された位相差に基づいて補正する補正手段と、

を含む光学走査ユニットを有することを特徴とする画像形成装置。

【0055】

〔実施形態3〕 前記補正手段は、前記位相差検出手段により検出される位相差が可及的に少なくなるように補正することを特徴とする実施形態1又は2に記載の画像形成装置。

【0056】

〔実施形態4〕 前記位相差検出手段は、前記始端検出手段による始端の検出時機から前記終端検出手段による終端の検出時機までの前記基準クロック信号のカウント値と、前記始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により最終セグメントの最終画像クロック信号が生成されるまでの前記基準クロックのカウント値との比を、前記位相差として検出することを特徴とする実施形態1～3の何れかに記載の画像形成装置。

【0057】

〔実施形態5〕 前記位相差検出手段は、前記位相差として、前記始端検出手段による始端の検出時機から前記画像クロック生成手段により所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントの次のセグメントから前記終端検出手段による終端の検出時機までの前記基準クロック信号のカウント値と、前記次のセグメントから前記画像クロック生成手段により最終セグメントの最終画像クロック信号が生成されるまでの前記基準クロック信号のカウント値との比を検出することを特徴とする実施形態1～3の何れかに記載の画像形成装置。

【0058】

〔実施形態 6〕 前記位相差検出手段は、前記主走査ラインを露光走査する毎に前記位相差を検出し、前記補正手段は、直前の主走査ラインを露光走査する際に検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 1 ～ 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【 0 0 5 9 】

〔実施形態 7〕 前記補正手段は、次の画像に係る先頭の主走査ラインを露光走査する際には、直前の画像に係る最終の主走査ラインを露光走査する際に検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 6 に記載の画像形成装置。

【 0 0 6 0 】

〔実施形態 8〕 前記位相差検出手段は、1 枚の画像に係る全ての主走査ラインの数より少ない所定数の主走査ラインの間隔で前記位相差を検出し、前記補正手段は、次の位相差が検出されるまでの間は、前回検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 1 ～ 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【 0 0 6 1 】

〔実施形態 9〕 前記補正手段は、次の画像に係る先頭の主走査ラインを露光走査する際には、直前の画像を形成する際に最後に検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 8 に記載の画像形成装置。

【 0 0 6 2 】

〔実施形態 1 0〕 前記位相差検出手段は、1 枚の画像を形成する毎に先頭の主走査ラインの露光走査時に前記位相差を検出し、前記補正手段は、少なくとも当該画像の 2 番目以降の主走査ラインを露光走査する際には当該検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 1 ～ 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【 0 0 6 3 】

〔実施形態 1 1〕 前記補正手段は、次の画像に係る先頭の主走査ラインを露光走査する際には、直前の画像を形成する際に検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態 1 0 に記載の画像形成装置。

【0064】

〔実施形態12〕 前記位相差検出手段は、所定枚数の画像の間隔で先頭の主走査ラインの露光走査時に前記位相差を検出し、前記補正手段は、次の位相差が検出されるまでの画像形成時には、前回検出された位相差を用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態1～5の何れかに記載の画像形成装置。

【0065】

〔実施形態13〕 前記補正手段は、次の位相差検出に係る画像の先頭の主走査ラインを露光走査する際には、今まで用いた位相差を引き続いて用いて前記変調係数を補正することを特徴とする実施形態12に記載の画像形成装置。

【0066】

〔実施形態14〕 前記位相差検出手段は、1枚目の画像を形成するに当たり非有効画像領域として先頭に主走査ラインが付加された場合、当該付加に係る主走査ラインを露光走査する際に前記位相差を検出し、前記補正手段は、当該検出に係る位相差を用いて有効画像領域の最初の主走査ラインでの前記補正を行うことを特徴とする実施形態1～13の何れかに記載の画像形成装置。

【0067】

〔実施形態15〕 前記画像形成装置は、カラー画像形成機能を有し、前記光学走査ユニットを複数有することを特徴とする実施形態1～13の何れかに記載の画像形成装置。

【0068】

〔実施形態16〕 感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定し、設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値を前記セグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、前記セグメント毎に順次生成していくに当たり、

前記主走査ラインの終端の検出時機と、最終のセグメントの最終の画像クロック信号の生成時機との位相差を検出し、少なくとも前記始端の検出時機から所定画素数分の画像クロック信号が生成されるまでのセグメントを除いた各セグメントの前記変調係数を、前記検出に係る位相差に基づいて補正することを特徴とす

る画像形成方法。

【 0 0 6 9 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、 $f-\theta$ レンズの特性ばらつき、レーザー光の波長ばらつき、ポリゴンミラーの回転速度むら、環境温度等による $f-\theta$ レンズ特性の変動等に左右されることなく、主走査ライン上の全ての位置で適正な速度で主走査し得る画像形成装置を提供することができる。

【 0 0 7 0 】

従って、画像ひずみ、色ずれ、色むら等の発生を回避すると共に、画像書き出し位置のずれを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係る画像形成装置の光学走査ユニットの概略構成を示す図である。

【図 2】

上記光学走査ユニット中の画像クロック生成部の構成を示すブロック図である。

【図 3】

上記画像クロック生成部にて生成される画像クロック信号の各セグメントにおける周期を示すタイムチャートである。

【図 4】

従来の光学走査ユニットの概略構成を示す図である。

【符号の説明】

- 2 0：基準クロック発生部
- 2 2：変調係数設定レジスタ
- 2 6：補助クロック発生回路
- 2 8：初期周期設定レジスタ
- 3 0：変調クロック制御回路
- 3 2：画素数設定レジスタ

3 5 : 変調クロック発生回路

3 6 : 位相比較部

3 9 : 位相補正判定部

1 3 5 : レーザ駆動回路

1 3 6 : レーザユニット

1 3 8 : ポリゴンミラー

1 4 0 : $f - \theta$ レンズ

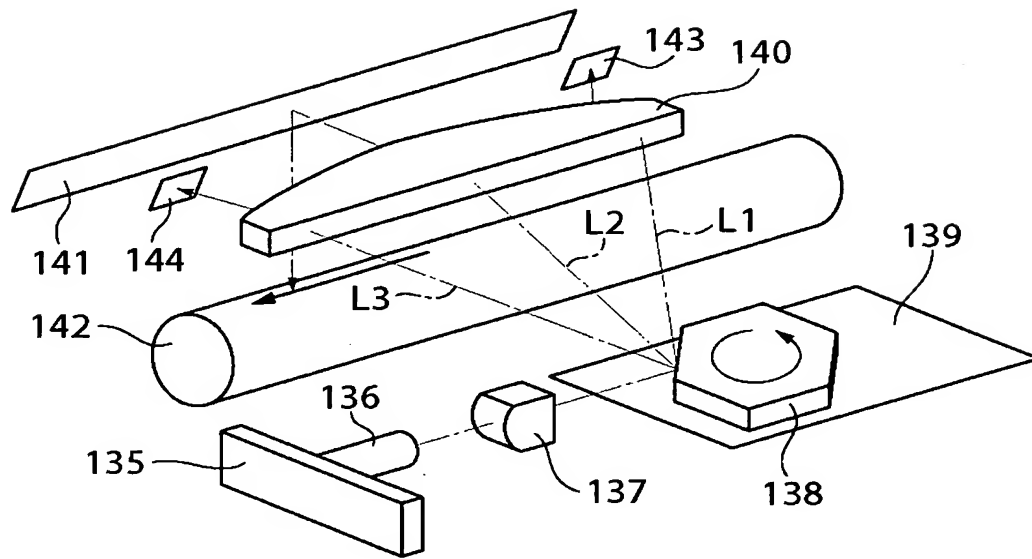
1 4 2 : 感光ドラム

1 4 3 : 始端ビームセンサ

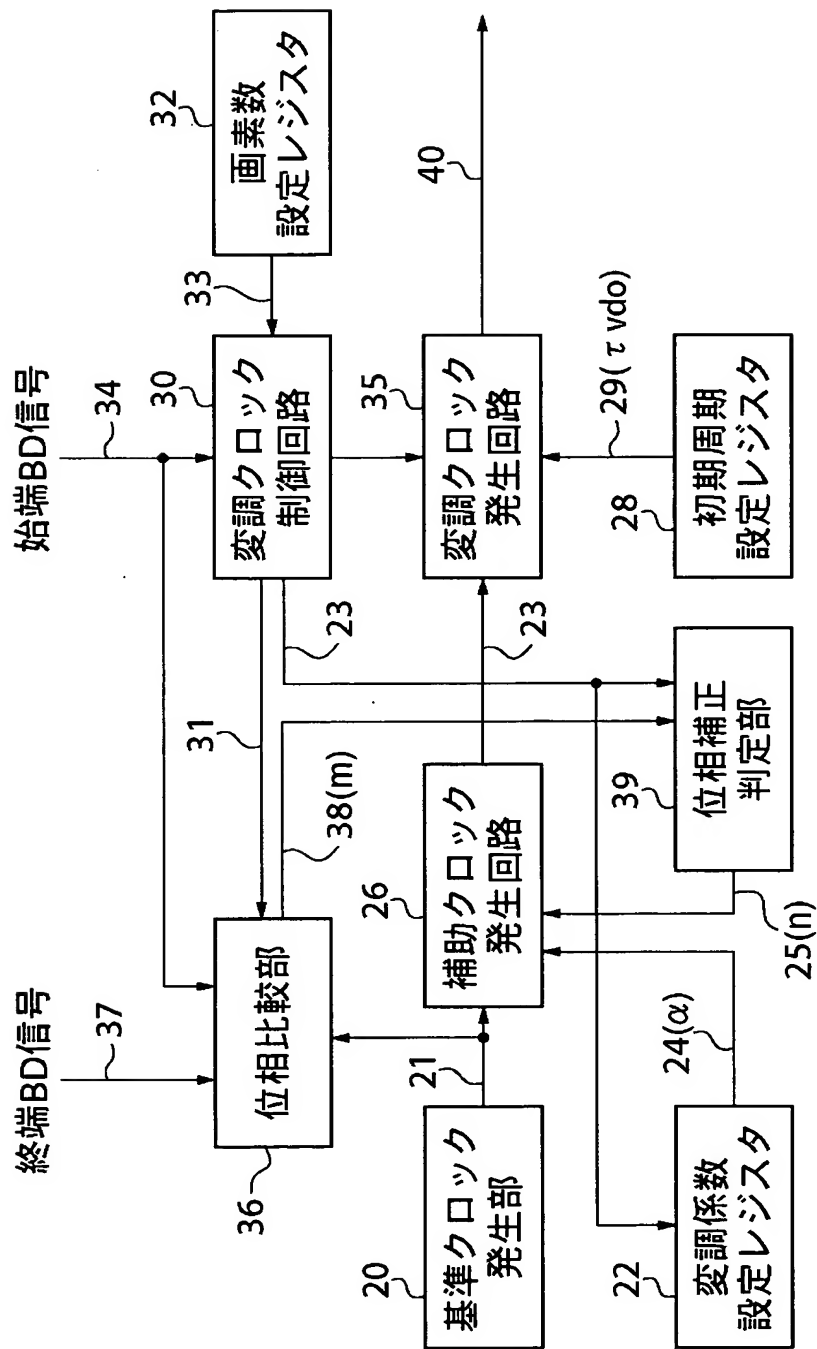
1 4 4 : 終端ビームセンサ

【書類名】 図面

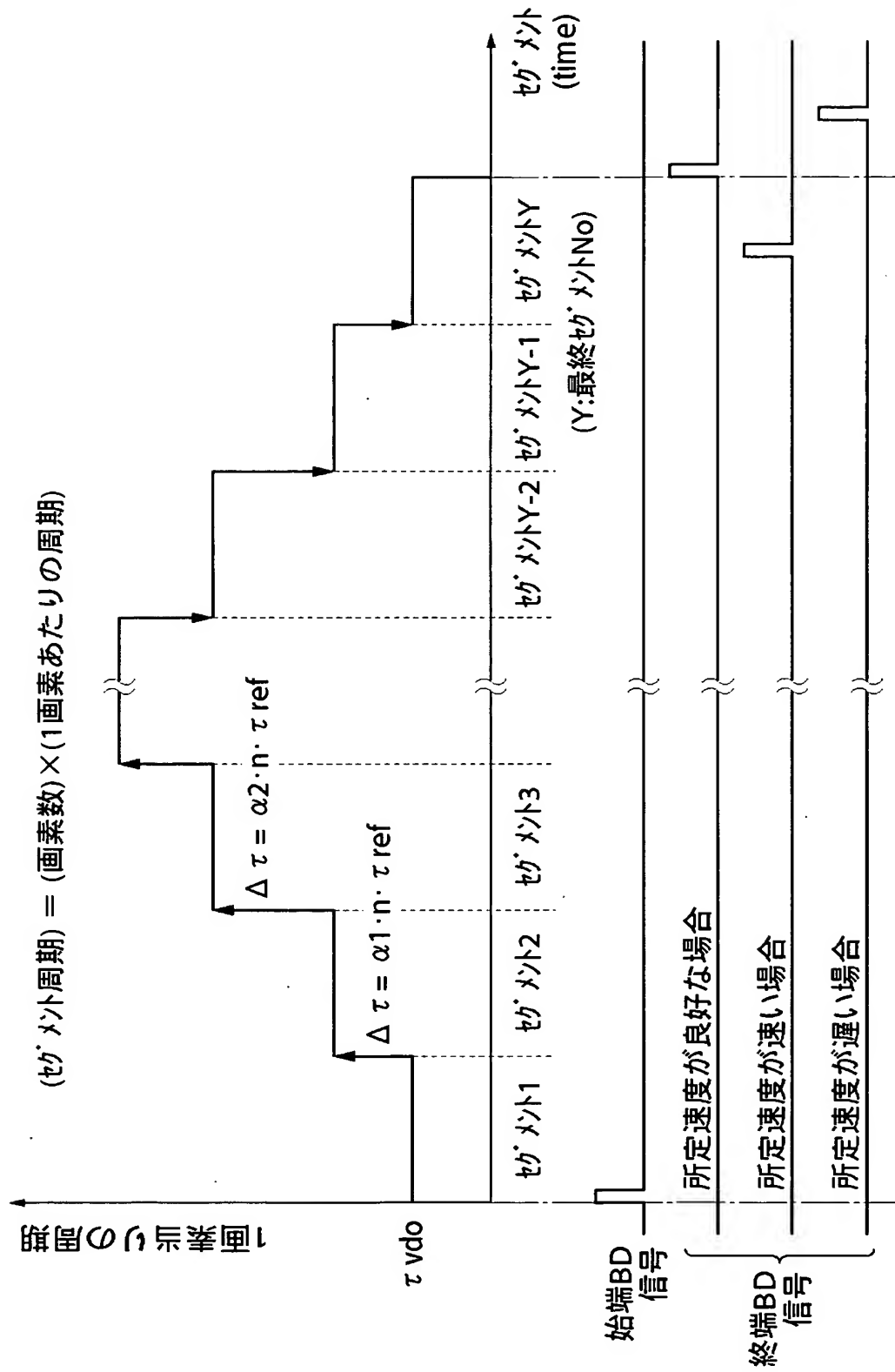
【図 1】



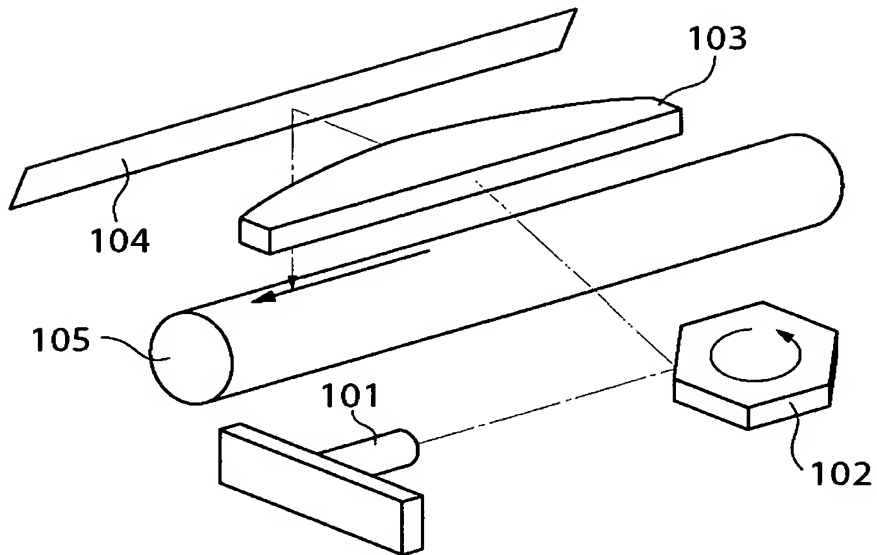
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 $f-\theta$ レンズの特長ばらつき、レーザ光の波長ばらつき、ポリゴンミラーの回転速度むら、環境温度等による $f-\theta$ レンズ特性の変動等に左右されることなく、主走査ライン上の全ての位置で適正な速度で主走査し得る画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体を画像光で露光走査する際の主走査ラインを分割した複数のセグメント毎に変調係数を設定し、設定された変調係数と基準クロック信号の周期値とを乗算した周期値をセグメントの進行に応じて初期周期値に対して順次加算した周期値を持つ露光制御用の画像クロック信号を、セグメント毎に順次生成していく際に、主走査ラインの終端の検出時機と、最終のセグメントの最終の画像クロック信号の生成時機との位相差を検出し、始端付加クロック信号に係るセグメントを除いた各セグメントの変調係数を、検出に係る位相差に基づいて補正する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 4 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社